

PENGEMBANGAN CETAKAN ROKOK UNTUK PENINGKATAN JUMLAH PRODUKSI DI PR. SRI AGUNG DENGAN MEMPERTIMBANGKAN ASPEK ANTROPOMETRI

Rony Prabowo¹, Sutrisno²

- 1) Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri - Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
- 2) Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri – Universitas Kartini Surabaya

email: rony.prabowo@itats.ac.id dan sutrisno@bayer.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengungkapkan bagaimana tingginya permintaan produk rokok pada PR. Sri Agung dari daerah luar pulau Jawa, untuk itu dilakukan analisa terhadap tingkat Produksi di PR. Sri Agung melalui penelitian yang dititik beratkan pada alat produksi yaitu cetakan rokok. Pengembangan cetakan rokok ini berdasarkan sistem ergonomi, penentuan sistem ergonomi tersebut bertujuan untuk menciptakan cetakan rokok yang sesuai dengan ukuran antropometri karyawan PR. Sri Agung sehingga karyawan lebih nyaman dan dapat meningkatkan produksi PR. Sri Agung. Dari data antropometri ditentukan hasil dimensi melalui perhitungan persentil 5% dan persentil 95% dengan tujuan mengantisipasi karyawan yang mempunyai dimensi tubuh yang berbeda. Dari hasil penelitian dapat dibandingkan jumlah hasil produksi antara cetakan rokok yang belum dikembangkan dengan cetakan rokok yang sudah dikembangkan. Dalam 10 orang sampel yang diambil dapat diketahui jumlah produk yang dihasilkan dengan menggunakan cetakan rokok sebelum dikembangkan berjumlah 299 batang/orang/jam dan untuk jumlah yang dihasilkan dengan menggunakan cetakan rokok yang sudah dikembangkan berjumlah 318 batang/orang/jam.

Kata kunci : *ergonomi, antropometri, persentil, produksi dan pengembangan, produk*

PENDAHULUAN

PR. Sri Agung merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan rokok kretek, dan permintaan rokok dari konsumen semakin meningkat. Sebagaimana kita ketahui setiap perusahaan baik itu perusahaan besarmaupun perusahaan kecil, didalam menjalankan aktivitasnya tidak terlepas dari tujuan-tujuan yang ingin dicapai sesuai dengan yang telah direncanakan. Tujuan dari perusahaan ini adalah memproduksi (menghasilkan) barang atau jasa yang sesuai dengan selera konsumen, berkualitas baik, tepat waktu sesuaidengan janji yang telah diberikan, serta memerlukan biaya yang seminimum mungkin untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Dalam penelitian yang terus menerus dilakukan PR. Sri Agung, akhirnya ditemukan cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan berencana mengembangkan alat cetakan rokok yang sudah ada menjadi alat cetakan cetakan rokok yang lebih ergonomis dan dapat menghasilkan produk rokok yang lebih banyak. Agar sistem tersebut bisa berfungsi baik, maka sub-sistem (komponen-komponen) pendukungnya haruslah dirancang “compatible” satu dengan yang lain. Hal ini tidak saja menyangkut komponen (elemen) yang berada didalam sub-sistem alat, tetapi juga menyangkut manusia yang akan berinteraksi dengan sub-sistem alat

tersebut untuk membentuk sebuah sistem manusia-mesin/alat (*manmachine system*).

Oleh karena itu sangat mendasar sekali kalau seorang perancang alat (produk) akan selalu mempertimbangkan manusia sebagai sub-sistem yang perlu diselaraskan dengan sub-sistem alat (produk) agar bisa layak dioperasikan nantinya. Berkaitan dengan hal tersebut sudah semestinya seorang perancang alat (produk) akan memperhatikan segala kelebihan maupun keterbatasan manusia dalam hal kepekaan inderawi (*sensory*), kecepatan dan ketepatan didalam proses pengambilan keputusan, kemampuan penggunaan sistem gerakan otot, dimensi ukuran tubuh (*anthropometri*), dan sebagainya; untuk kemudian menggunakan semua informasi mengenai faktor manusia (*human factors*) ini sebagai acuan didalam menghasilkan sebuah rancangan alat atau produk yang serasi, selaras dan seimbang dengan manusia yang akan mengoperasikannya nanti (Prabowo and Purwanto, 2016). Analisis mengenai faktor manusia dalam proses perancangan produk ini meliputi evaluasi yang berkaitan dengan karakteristik data fisiologik dan psikologik manusia yang nantinya akan menjadi segmen utama yang akan memakai ataupun mengoperasikannya. Dengan memasukkan unsur-unsur yang berkaitan dengan faktor manusia tersebut, baik kelebihan, keterbatasan, maupun kekurangannya. Pada saat proses perancangan sedang berlangsung; hasil yang diperoleh nantinya akan berupa “resultant design” dari sebuah sistem manusia-mesin/alat yang optimal (Urlich and Steven, 2001; Wignjosoebroto, 2000).

TINJAUAN PUSTAKA

1. Cetakan Rokok

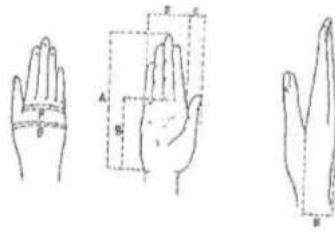
Cetakan Rokok Cetakan rokok yang di gunakan untuk proses produksi pada kebanyakan perusahaan rokok di Indonesia sangat beraneka ragam. Bahan yang digunakan untuk membuat cetakan tersebut juga bermacam-macam. Terkadang bentuk, ukuran dan hasil dari produksi cetakan menentukan kualitas dari alat cetak tersebut. Tetapi tidak semua perusahaan menggunakan alat cetak rokok, sebagian dari perusahaan besar menggunakan mesin untuk menghasilkan produk rokok. Tujuan dari ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-mesin yang optimal (Chapanis, 2009; Tirtosastro dan Murdiyati, 2009). Dengan demikian disiplin ergonomi melihat permasalahan interaksi tersebut suatu sistem dengan pemecahan pemecahan masalahnya melalui proses pendekatan sistem pula. Tujuan pokoknya adalah terciptanya desain sistem manusia-mesin yang terpadu sehingga efektivitas dan efisiensi kerja bisa tercapai secara optimal (Nurmianto, 2004).

2. Ergonomi dan Antropometri

Ergonomi atau ergonomic berasal dari kata Yunani yaitu ergo yang berarti kerja dan nomos yang berarti hukum. Ilmu yang lahir dan berkembang pada abad 20 ini pada dasarnya metode yang mempelajari interaksi antara manusia dengan pekerjaannya dengan tujuan memudahkan dan menciptakan rasa nyaman dalam penggunaannya (Wignjosoebroto, 2000; Putro, 2009). Data Antropometri Istilah antropometri berasal dari kata “anthro” = manusia dan “metri” = ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan

pengukuran dimensi tubuh manusia. Menurut Satalaksana (2006); Pugersari, Syarief dan Larasati (2013), antropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain tentang sesuatu yang dipakai manusia. Antropometri merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia. Dimensi - dimensi ini dibagi menjadi kelompok statistika dan ukuran persentil. Jika seratus orang berdiri berjajar dari yang terkecil sampai terbesar dalam suatu urutan, hal ini akan dapat diklasifikasikan dari 1 percentile sampai 100 percentile.

Sumber Variabilitas Data Anthropolometri menurut Nurmianto (2004) dan Prabowo and Purwanto (2013) perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain adalah dikarenakan faktor -faktor, yaitu : (1) Keacakan atau random, (2) Jenis kelamin, (3) Suku bangsa (*ethnic variability*), (4) Usia, (5) Jenis pekerjaan, (6) Pakaian, (7) Faktor kehamilan pada wanita, (8) Cacat tubuh secara fisik. Adapun dalam menentukan ukuran cetakan rokok yang menjadi dasar untuk menentukan ukuran tersebut adalah data antropometri telapak tangan orang Indonesia yang dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini (Chapanis, 2009; Prabowo, 2012).



Gambar 1 Antropometri Tangan

Antropometri tangan beberapa bagian yang perlu diukur adalah : (1) Panjang tangan (A), (2) Panjang telapak tangan (B), (3) Lebar tangan sampai ibu jari (C), (4) Lebar tangan sampai matakarpal (D), (5) Ketebalan tangan sampai matakarpal (E), (6). Lingkar tangan sampai telunjuk (F), (7) Lingkar tangan sampai ibu jari (G).

Peta tangan kiri dan tangan kanan atau lebih dikenal sebagai peta operator merupakan suatu peta yang menggambarkan semua gerakangerakan dan waktu menganggur saat bekerja, yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan. Selain itu, peta ini dapat menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri dan tangan kanan ketika melakukan suatu pekerjaan (Prabowo, 2012). Tujuan dari peta tangan kiri dan tangan kanan adalah mengurangi gerakan-gerakan yang tidak perlu dilakukan dan mengatur gerakan pada proses bekerjasehingga diperoleh urutan gerakan yang baik (Nurmianto, 2004; Tawaka, dkk, 2004). Adanya peta tangan kiri dan tangan kanan dapat mempermudah dalam menganalisa gerakan-gerakan yang dilakukan oleh seorang pekerja selama melakukan pekerjaannya dan semua operasi gerakan yang cukup lengkap serta sangat praktis untuk memperbaiki suatu gerakan pekerjaan yang bersifat manual (Ginting, 2010; Tirtosastro dan Murdiyati, 2009). Menganalisis detail gerakan yang terjadi maka langkah-langkah perbaikan dapat diusulkan.

Kegunaan Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri Pada dasarnya, peta ini berguna untuk memperbaiki suatu stasiun kerja. Kegunaan yang lebih khusus, yaitu (Ginting, 2010; Prabowo, 2012): (1) Mengurangi gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif, sehingga waktu kerja lebih singkat; (2) Sebagai alat untuk menganalisa suatu gerakan dalam proses bekerja; (3) Sebagai alat untuk melatih pekerjaan baru dengan cara kerja yang ideal.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian akan dibahas mengenai langkah – langkah yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ini. Adapun langkah – langkah yang digunakan untuk melaksanakan penelitian dimulai dengan tahap penentuan obyek penelitian, tahap pengidentifikasian masalah, studi literature, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisa data, dan tahap pemberian kesimpulan dari penelitian ini

1. Studi Lapangan dan Studi Pustaka

Tujuan dilakukan survey pendahuluan adalah :(1) Menambah wawasan peneliti tentang objek penelitian, sehingga tujuan penelitian lebih mudah

dicapai, (2) Dapat mengetahui aktivitas -aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan dalam hal produk, (3) Mendapat data pendahuluan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya.

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi pendukung yang diperlukan dalam penyusunan laporan penelitian, yakni dengan mempelajari literatur, makalah, penelitian penunjang dan semua pelajaran yang berkaitan dengan masalah konsep ilmu anthropometri.

2. Pengumpulan Data

Observasi yang telah dilakukan di PR. Sri Agung diketahui bahwa karyawan masih menggunakan alat pelinting rokok yang kurang ergonomis, di mana dalam pengerjaannya dalam sekali proses hanya menghasilkan satu produk dan posisi tubuh operator tidak nyaman dalam bekerja, sehingga operator sering mengalami kelelahan fisik dan nyeri sendi pada saat bekerja. Evaluasi yang lebih lanjut mengarah pada perbaikan fasilitas kerja pada proses pelinting rokok dengan pertimbangan ergonomi untuk meningkatkan kenyamanan posisi operator pada proses pelinting rokok

3. Lingkungan Kerja

Pada Stasiun Pelinting Rokok mengamati kondisi lingkungan pada proses pelinting rokok di PR. Sri Agung. Data yang diambil pada lingkungan kerja meliputi bagaimana operator melakukan pekerjaannya ditinjau dari segi alat, posisi kerja dan tempat kerja.

4. Elemen Kerja Pada Proses Pelinting Rokok

Proses pelinting rokok di PR. Sri Agung menggunakan alat yang sederhana yang memerlukan gerakan-gerakan tangan, baik tangan kanan maupun tangan kiri. Data yang diambil adalah data elemen-elemen kerja yang ada pada proses perajangan singkong dengan menggunakan alat lama, berupa cara pengoperasian alat atau cara kerja berupa data petatangan kanan dan tangan kiri.

5. Pengukuran Dimensi Tubuh Pekerja

Dimensi – dimensi tubuh pekerja yaitu : - Jangkauan Tangan (JK) - Bahu ke Siku (BS) - Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus) (SL) - Panjang siku (dari siku sampai ujung jari-jari) (ST) - Siku ke Siku (SS) - Lebar Telapak Tangan (LTT) - Lebar Telapak Kaki (LTK) - Panjang Telapak Kaki (PTK)

6. Uji Keseragaman Data Antropometri

Pengujian keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan sebagai alat kontrol dihitung rata-rata (mean), batas kontrol atas (BKA), batas kontrol bawah (BKB), dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5 %.

7. Uji Kecukupan Data

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95 % dan tingkat ketelitian 5 %. Hal Dari data dimensi tubuh yang diukur untuk tiap dimensi akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5 %. Dengan syaratkecukupan data $N' < N$.

8. Pembuatan Tabel Antropometri.

Langkah selanjutnya adalah pembuatan tabel antropometri yang akan digunakan untuk menganalisa kesesuaian antara ukuran fasilitas kerja dengan dimensi tubuh manusia. Tahap penyusunan tabel antropometri dapat diuraikan sebagai berikut : (1) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dimensi diukur. (2) Menentukan nilai percentil yang akan digunakan; (3) Menghitung nilai dimensi sesuai dengan percentile yang telah ditentukan pada tahap 2 diatas, rumus yang digunakan adalah : $X = x \pm Z$ Dimana : X = Nilai untuk persentil yang dikehendaki

9. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan dan mengumpulkan data yang diperlukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan teori dan metode yang sudah ditetapkan sebelumnya.

10. Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir adalah pemberian kesimpulan, pada langkah ini akan ditarik beberapa kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan. Diharapkan melalui pembuatan penelitian ini dapat memberikan solusi terhadap masalah – masalah yang dihadapi oleh perusahaan, serta memberikan saran yang diperlukan untuk memperbaiki masalah yang sedang dihadapi oleh perusahaan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan

Data elemen kerja merupakan data peta tangan kanan dan tangan kiri. Data ini diperoleh dengan mengamati setiap gerakan tangan kanan dan tangan kiri yang dilakukan operator pada stasiun pelintiran rokok kemudian menganalisisnya. Selain itu, dapat menunjukkan perbandingan antara tugas yang diberikan tangan kanan dan kiri ketika melakukan pekerjaan. Peta kerja tangan kanan dan kiri dengan menggunakan alat pelintir rokok awal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri

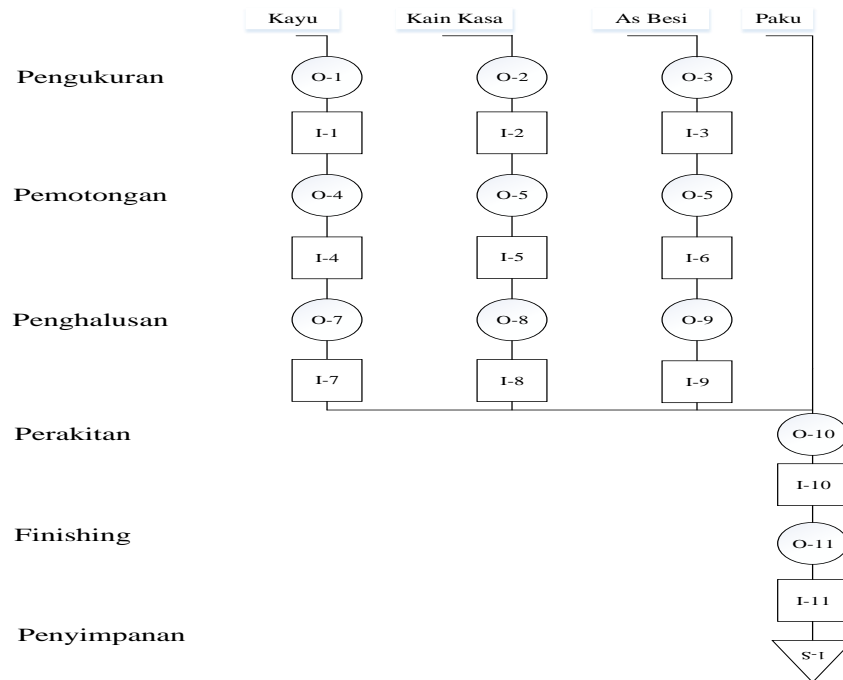
PETA KERJA TANGAN KIRI DAN TANGAN					
Pekerjaan	:	Pelintingan Rokok			
Departemen	:	Pelintingan			
No. Peta	:	01			
Dipetakan oleh	:	Rony Prabowo			
Tanggal Dipetakan	:	22 Mei 2019			
					
Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Tangan Kanan	Jarak (cm)	Waktu (detik)
Memegang alat cetak	30	2	Meletakkan kertas rokok	40	2
Menunggu	-	3	Meletakkan kertas rokok pada cetakan	30	3

Mengambil tembakau	40	1	Memegang cetakan rokok	30	1
Memegang cetakan	30	3	Melatakan tembakau	30	3
Menunggu	-	2	Memberi lem pada kertas	20	2
Mendorong tuas penggulung	30	1	Mendorong tuas penggulung	30	1
Selesai mencetak			Selesai mencetak		
Total	130	12	Total	180	12
Waktu tiap siklus = 12 detik					
Jumlah produk tiap siklus = 1 siklus pengerjaan					
Waktu untuk membuat satu produk = 12 detik tiap satu produk					

Dijelaskan pada Tabel 1 di atas merupakan data peta kerja tangan kanandan tangan kiri pada proses pelintingan rokok dengan menggunakan alat tipeawal, pengukuran waktu kerja operator di ukur berdasarkan waktu proses gerakan tangan pada saat bekerja, sedangkan waktu set up atau setting alat tidak di ukur. Waktu proses yang dihasilkan gerakan tangan pada saat bekerja menggunakan alat pelinting rokok membutuhkan waktu 12 detik per satu batang rokok.

Operating Process Chart (OPC)

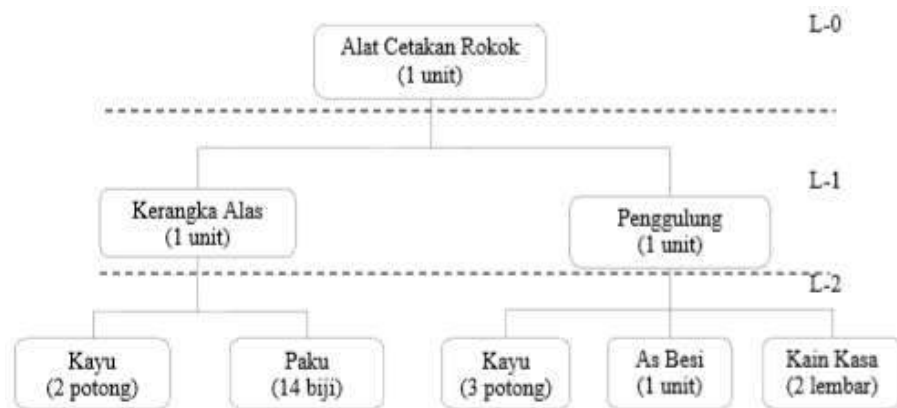
Operating Process Chart (OPC) atau peta proses operasi dari produk cetakan rokok sebagai berikut :



Gambar 2. Operating Chart Proses Produksi Cetakan Rokok

Bill of Material

Perancangan alat cetakan rokok terdapat 4 komponen. Komponen-komponen tersebut dirangkai menjadi satu sehingga menjadi sebuah alat yang dapat dioperasikan. Gambar *Bill of Material* rancangan perbaikan alat cetakan rokok dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3 *Bill of Material* Rancangan Perbaikan Cetakan Rokok

Gambar 3 terkait dengan Bill of Material di atas, dapat dijelaskan dari masing-masing komponen penyusun produk beserta fungsinya, yaitu:

1. Kerangka Alas Cetakan

Alas cetakan terbuat dari kayu dengan ukuran panjang 16 cm dan lebar 12cm. fungsi dari alas cetakan ini adalah untuk menopang seluruh bagian cetakan rokok. Alas cetakan terbuat dari kayu dengan alasan mempunyai berat yang lebih ringan dibandingkan dengan besi dan harga bahan baku

kayu lebih murah dan mudah di dapat dibandingkan dengan besi atau bahan sejenisnya.

2. Penggulung
3. Pada bagian penggulungan terdapat dua komponen bahan baku yaitu :
 - a. As Besi
 - b. Terbuat dari jeruji sepeda motor dan dilapisi dengan sejenis selang plastik dengan tujuan memperlicin permukaan besi dan mempermudah dalam penggulungan dengan ukuran panjang sesuai dengan lebar cetakan yaitu 20 cm.
 - c. Kain Kasa
 - d. Alasan memakai kain kasa karena kain kasa tersebut lebih kuat dan permukaan cenderung lebih kasar agar pada saat proses penggulungan di dapat hasil produk rokok yang padat.

Pengolahan Data

Uji Kuantitas Cetakan Rokok Sebelum Dikembangkan

Uji kuantitas cetakan rokok dilakukan untuk membandingkan hasil produksi alat cetak rokok yang dilakukan dengan menggunakan alat cetak rokok rancangan awal dengan alat cetak rokok yang sesudah di kembangkan. Pengamatan dilakukan dengan sampel 10 orang operator.

1. Uji kuantitas alat cetak rokok sebelum dikembangkan
2. Berdasarkan hasil pengamatan di PR. Sri Agung dalam 1 jam. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Uji Kuantitas Cetakan Rokok Dengan Menggunakan Alat Cetak Rokok Rancangan Awal Pada Bungkus 1

Operator ke-	Waktu Pengamatan Batang Rokok Ke- (detik)												Waktu Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	13	8	12	13	11	9	8	10	9	7	12	8	120	10
2	13	12	18	12	17	16	14	15	18	13	16	16	168	15
3	9	7	13	14	10	8	14	9	11	10	14	13	132	11
4	10	14	17	13	10	13	16	13	17	13	17	15	168	14
5	17	13	10	17	13	10	17	15	13	14	13	16	168	14
6	7	11	8	7	11	9	12	12	10	7	8	6	108	9
7	17	15	10	17	17	10	13	16	13	10	17	13	168	14
8	7	13	9	14	11	13	10	9	14	10	8	14	132	11
9	15	13	8	15	15	8	11	14	11	8	15	11	144	12
10	8	6	12	13	9	7	13	8	10	9	13	12	120	10
Jumlah	116	112	117	135	124	83	128	121	126	101	133	124	1298	120
Rata-rata	12	12	12	14	13	8	13	13	13	11	14	13	130	12

Tabel 3.Perhitungan Uji Kuantitas Cetakan Rokok Dengan Menggunakan Alat Cetak Rokok Rancangan Awal Pada Bungkus 2

Operator ke-	Waktu Pengamatan Batang Rokok Ke- (detik)												Waktu Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	10	14	11	10	14	12	15	10	15	13	11	9	156	13
2	11	15	12	17	15	11	14	13	17	15	12	16	168	14
3	12	16	13	11	16	9	15	12	10	16	15	11	156	13
4	12	16	9	16	12	9	12	16	14	13	15	15	156	13
5	17	13	10	17	13	10	17	15	13	14	13	16	168	14
6	11	9	14	13	9	14	10	8	10	12	12	9	132	11
7	8	11	15	13	11	15	14	8	15	8	11	15	144	12
8	16	14	10	13	11	13	17	17	16	12	16	12	168	14
9	15	13	8	15	1	8	11	14	11	8	15	11	144	12
10	13	17	14	12	17	10	16	13	11	17	14	12	168	14
Jumlah	125	138	116	137	133	111	141	126	132	128	134	126	1560	130
Rata-rata	13	14	12	14	14	12	15	13	14	13	14	15	156	13

Penentuan Dimensi Alat Pelinting Rokok

Penentuan dimensi alat pelinting rokok disesuaikan dengan hasil perhitungan dari data produk. Supaya diperoleh ukuran yang sesuai dengan hasil produk dan hasil produksi lebih terstandar. Penentuan dimensi alat pelinting rokok, yaitu :

1. Panjang Alat Pelinting Rokok

Untuk menentukan panjang alat pelinting rokok diperlukan data dimensi lebar bahu dengan persentil ke-5, yaitu sebesar 20,1 cm. Penentuan persentil ke-5 untuk lebar bahu bertujuan agar orang-orang yang memiliki lebar bahu yang pendek dapat menggunakan rancangan ini tanpa harus membentangkan tangan terlalu lebar.

$$= \text{LB persentil ke-5} = 20,1 \text{ cm}$$

2. Lebar Alat Pelinting Rokok

Untuk menentukan lebar alat pelinting rokok diperlukan data dimensi lebar tangan persentil ke-95 yaitu sebesar 11,99 cm dan toleransi 5 cm. Penentuan persentil ke-95 untuk lebar tangan bertujuan agar orang-orang yang memiliki lebar tangan yang besar tidak mengalami kesulitan dalam proses pelinting.

$$= (\text{LT persentil ke-95} + 5 \text{ cm}) = (11,99 \text{ cm} + 5 \text{ cm}) = 17 \text{ cm}$$

3. Penentuan celah/selah

Penentuan celah/selah cetakan rokok disesuaikan dengan hasil perhitungan dari data produk. Supaya diperoleh ukuran yang sesuai dengan hasil produk dan hasil produksi lebih terstandar. Penentuan dimensi celah pelinting rokok, yaitu :

(1) Lingkaran Ujung Rokok

Untuk menentukan lingkaran ujung rokok diperlukan masing-masing data dimensi lingkaran ujung rokok dengan persentil ke-95 yaitu sebesar 3,14 cm. Penentuan persentil ke-95 dengan tujuan mendapatkan ujung rokok yang agak besar dan tidak terlalu padat.

$$= \text{LUR persentil ke-95} = 3,14 \text{ cm}$$

(2) Lingkar Tengah Rokok

Untuk menentukan lingkar tengah rokok diperlukan masing-masing data dimensi lingkar ujung rokok dengan persentil ke-95 yaitu sebesar 2,65 cm. Penentuan persentil ke-95 dengan tujuan mendapatkan lingkar tengah rokok yang agak besar dan tidak terlalu padat dan cenderung membentuk rokok menyerupai kerucut.

$$= \text{LTR persentil ke-95} = 2,65 \text{ cm}$$

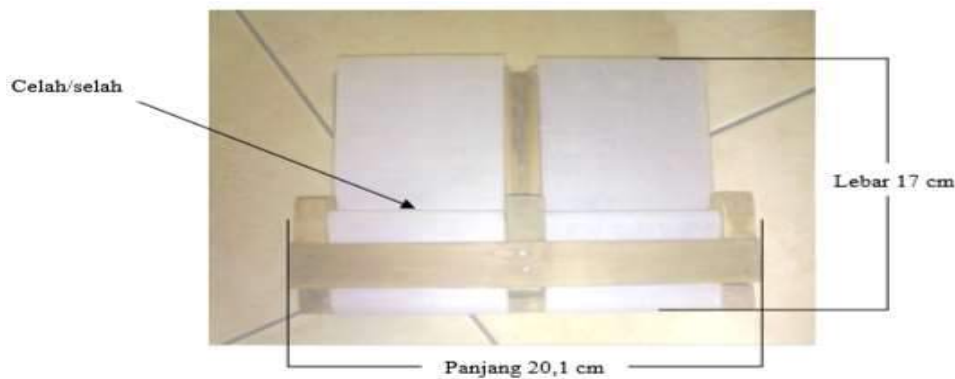
(3) Lingkar Pangkal Rokok

Untuk menentukan lingkar pangkal rokok diperlukan masing-masing data dimensi lingkar ujung rokok dengan persentil ke-5 yaitu sebesar 2,06 cm. Penentuan persentil ke-5 dengan tujuan mendapatkan lingkar pangkal rokok yang agak kecil dan padat dan cenderung membentuk rokok menyerupai kerucut.

$$= \text{LPR persentil ke-5} = 2,06 \text{ cm}$$

Spesifikasi Alat Pelinting Rokok

Alat pelinting rokok terbaru yang mengalami proses pengukuran melalui sistem ergonomic memiliki ukuran panjang 20,1 cm dan lebar 17 cm. berikut adalah alat pelinting rokok yang telah mengalami perkembangan :



Gambar 5.1 Dimensi Alat Pelinting Rokok Setelah Dikembangkan

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Alat yang dirancang adalah alat pelinting rokok dengan pelinting ganda, terdiri dari 2 unit pelinting sehingga proses pelintiran lebih cepat. Hasil uji keseragaman data, kecukupan data dan perhitungan nilai persentil, dapat ditentukan ukuran alat dengan lebar 20 cm dan panjang rangka 17 cm.
2. Waktu proses yang dihasilkan dengan menggunakan alat cetak rancangan awal pada saat bekerja membutuhkan waktu 12 detik per satu kali proses kerja, dengan jumlah produk 1 batang rokok. Dengan menggunakan alat cetak rancangan terbaru membutuhkan waktu 18 detik per satu kali proses produksi, dengan jumlah produk 2 batang rokok.

DAFTAR PUSTAKA

- Chapanis, A. 2009. *The Chapanis Chronicles: 50 Years of Human Factors Research: Education and Design*. Santa Barbara. CA: Agean.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Jaelani, E., 2012. Perencanaan dan pengembangan produk dengan quality function deployment (QFD). *Jurnal Sains & Manajemen Akuntansi*, 4.
- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Guna Widya.
- Prabowo, R., 2012. Analisa Peningkatan Kualitas Produk Keramik Dengan Menggunakan Metode Six Sigma di CV. Glassmico Tile Tulungagung. *J. IPTEK*.
- Prabowo, R. and Purwanto, B., 2016. New Product Development for Dryer Fish for SMEs Scale with Quality Function Deployment (QFD) Method. In *Prosiding International Conference ICOEN* (Vol. 3).
- Pugersari, D., Syarief, A. and Larasati, D., 2013. Eksperimen pengembangan produk fungsional bernilai komersial berbahan baku tempurung kelapa berusia muda dengan Teknik pelunakan. *Journal of Visual Art and Design*, 5(1), pp.74-91.
- Putro, Eko. 2009. Perbaikan Rancangan Alat Untuk Meningkatkan Produksi Dengan Prinsip Ergonomi. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 3 (4) pp 34 - 45. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sutalaksana. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB Bandung.
- Tawaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : Islam Batik University Press.
- Tirtosastro, Sdan Murdiyati, A. S. 2009. *Teknik Kemasan*. Universitas Tribuana Tunggal Dewi. Malang.
- Ulrich, K and Steven, D. E. 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Cetakan Keempat (Terjemahan). Jakarta : Salemba Empat.
- Wignjosoebroto, S., 2000, September. Evaluasi ergonomis dalam proses perancangan produk. In *Surabaya: Proceeding Seminar Nasional Ergonomi, Jurusan TI-ITS*.
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Gunawidya.